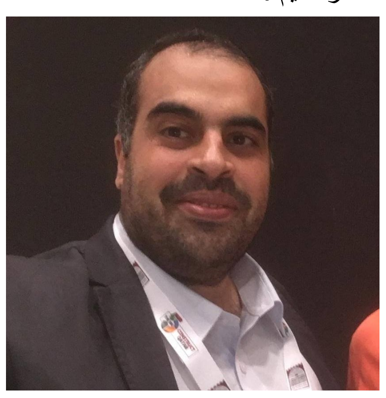
أسئلة و أجوبة حول البيم

عمر سليم



عمر سليم :



– مدير لمشاريع نمذجة معلومات البناء بخبرة أكثر من 10 سنوات.
– مساعد باحث بجامعة قطر.
– مؤسس مجلة BIMarabia وكذلك محرر لقاموس البيم النسخة العربية BIM Dictionary.
– قام بالاشتراك في تجهيز الأنظمة للعديد من المشاريع الكبيرة مع شركات مثل EHAF (Qatar) و UCC (Qatar) و Saudi Diyar (Egypt).
– قام بالعمل في جزئية الدعم في مجال نمذجة معلومات البناء وكذلك في مجال التنسيق ومجال تطوير المحتوى للعديد من الفرق العاملة بتكنولوجيا البيم.
– يؤمن بأهمية البيم وأهمية استخدامه بديلاً عن الطرق التقليدية المتعبة وبأنه ليس مجرد أداة استعراضية ثلاثية الأبعاد.
– قام بالعمل مع العديد من الاستشاريين في الهندسة المعمارية والإنشائية بهدف تطوير معايير تنسيق للمشاريع لتقليل نسب الخطأ ومشاكل التقاطعات.
– يستطيع العمل جيداً في فريق والعمل مع كافة المتخصصين سواء مقاولين و مهندسين أو ملاك أو مصممين لضمان ظهور ونجاح فكرة المشروع وتنفيذه بشكل صحيح.
– متخصص في إدارة الكاد وإدارة البيم وكذلك في النمذجة الثلاثية الأبعاد وأيضاً التدريب وبالطبع العمل في مشاريع البيم مع الفرق والتخصصات المختلفة.
– شارك في العديد من الأبحاث العلمية.

videos
https://www.youtube.com/channel/UCZYaOLTtPmOQX1fgtDFW52Q?sub_confirmation=1
بيم ارابيا

http://bimarabia.com/
https://www.facebook.com/OMRSELM
https://www.linkedin.com/in/omarslm/
Wordpress: https://draftsman.wordpress.com ;
Instagram: https://www.instagram.com/omar_selim/

Twitter: https://twitter.com/omarselm

❖ ما هو تعريف البيم؟

كثيرٌ منّا يسأل عن معنى كلمة BIM التى نسمعها كثيراً، وهي building information modeling أي نمذجة معلومات البناء، أوعلى حسب بعض المصادر الأخرى building information management أي إدارة معلومات البناء وهو من وجه نظري المعنى الأشمل لأن فكرة البيم لا تقتصر على النمذجه فقط وإنما تشمل النمذجة والإدارة .

إدارة المشاريع كانت موجودة بالفعل ولكن ليست بنفس الجودة أو المفهوم، فكرة البيم كانت موجودة في الحضارات القديمة ولكن كانت بدون استخدام للتكنولوجيا فمثلاً في الحضارة الفرعونية عند محاولة بناء الأهرامات كان هناك تخوفات من انهيار الهرم بسبب عدم وجود الخبرة السابقة في هذا النوع من المشاريع، لذلك قام بالتجربة في أمثلة صغيرة مثل هرم زوسر وهرم سنفرو والهرم المدفون، فقد كانت كل هذه المحاولات بهدف الوصول الى اتقان بناء الهرم بأي شكل أو حجم، وهذا ما نحاول تطبيقه تكنولوجياً لتوفير تكلفة التجارب لأنها باهظة الثمن حيث أنها تمثل عبئاً كبيراً على صاحب المشروع .

وفيما يلى بعض من الاسئله الأكثر شيوعاً حول البيم :

❖ هل يتم استخدام البيم في التصميم فقط ؟

لا يقتصر استخدامه على التصميم فقط بل يستخدم البيم في التصميم وأثناء عملية الإنشاء وطول فترة التشغيل ويقوم بتسهيل عملية الصيانة وحتى عند انتهاء عمل المبنى أي عند هدمه يمكن تحديد أي الأعمدة التي يتم هدمها ليسقط المبنى في الاتجاه الذي نريده حتى لا يحدث أي خسائر في المباني المجاورة .

❖ ما فائدة البيم في اتخاذ القرارات؟

على سبيل المثال نريد أن نختار نوع المادة المستخدمة إنشائياً هل هي خرسانة أم steel أم composite section، عند تطبيق البيم يمكن تسهيل الاختيار وذلك بعمل نموذج لكل اختيار وبالتالي يمكن معرفة مميزات وعيوب كل نموذج من حيث الكميات والتكلفة وزمن الإنشاء وأحجام القطاعات وذلك بدون أي تكلفة لأنها نماذج على البرامج .

❖ هل البيم يستخدم في المشاريع الكبيرة فقط ؟

والإجابة هنا أنه يجب تغيير طريقة السؤال بحيث يكون هل البيم عند تطبيقه فى مشروع ما سيقدم استفادة أو تقليل في الأخطاء أم لا، هل تكنولوجيا البيم ستقدم نتائج ذات جدوى عالية القيمة أم الفرق بسيط عن عدم استخدامه، وعند دراسة الجدوى الناتجة عن استخدام هذه النظريه يمكننا الرد على هذه الأسئلة واتخاذ القرار السليم "هل سيتم استخدام هذه الفلسفة أم لا "

❖ ما هي البرامج المستخدمة في تطبيق البيم ؟

أولاً يجب معرفة ما هي التسهيلات التي يمكن للبيم تقديمها للاستفادة منها عبر تطبيقه

1. 3D : 3D building whose quantities can be limited in a few seconds .
2. 4D : Estimated time calculation before construction .
3. 5D: Calculate the cost before starting .
4. 6D : Adding sustainability information.
5. 7D : facility management information.

ثانيا نبذة عن البرامج المتاحة لتطبيق البيم .

1. برامج البيم المعمارية :

Autodesk Revit Architecture , Graphisoft ArchiCAD , Bentley Architecture

2. برامج البيم الإنشائية :

Autodesk Revit Structure , Tekla Structures ,Bentley Structural Modeler

3. اليكتروميكانيكال تكييف و صحي :

Autodesk Revit MEP , Bentley Hevacomp Mechanical Designer

4. المحاكاة في الزمن والتحليل وحل التعارض :

Autodesk Navisworks , Solibri Model Checker

5. الاستدامة "Sustainability" : Autodesk Ecotect Analysis , DesignBuilder

6. لحساب التكلفة : Cost Estimate Autodesk QTO , Vico

7. تحليل الطاقة : Energy Analysis Autodesk Green Building Studio, IES

8. إدارة المنشأ : Bentley Facilities , FM:Systems FM:Interact

❖ هل نعتبر البيم نهاية ما يمكن أن يطوره الإنسان في علم البناء؟!

بالتأكيد لا، يقول دكتور(على رأفت) " إن تخيلنا عن العمارة أنها ارتبطت بالوسط المتاح لنا التعبير به لنقل أفكارنا للمتلقى وللتنفيذ. وقد بدأ هذا الوسط ثنائي الأبعاد على شكل مساقط وواجهات تخرج ميكانيكياً أو باليد. المستندات تسلم للاستشاريين للمراجعة والتحديث، والرسومات كلها فى حدود برواز ثابت ثنائى الأبعاد. جميع الطرق أصحبت الآن طرقا ًقاصرة فى التوضيح. وقد استفادت العمارة من التقدم الهائل الذى حدث فى مجالات الحاسب الالي فى النصف الأخير من القرن العشرين ".[1]



[1] د.علي رأف

فالبيم هو محطة مهمة أدت خدمات جليلة يجدر بنا الاستفادة منها قدر الإمكان ولكن العلم لا يتوقف حتى يرث الله الأرض وما عليها، وكلما تعلم الإنسان كلما اتسعت مداركه وصار بإمكانه أن يقدم خدمات أكبر للإنسانية، وهذا ما أراده الله تعالى لنا من أن نستزيد من العلم لنخدم البشرية عندما قال تعالى في القرآن الكريم:
"قل هل يستوي الذين يعلمون والذين لا يعلمون" سورة الزمر آية 9.

ومن خلال هذا الكتاب المتواضع بين أيديكم نتمنى أن نشارك ولو بالقليل في هذا المجال السريع النمو، والمساهمة بتطبيقه في منطقتنا العربية، فنحن بحاجة لذلك فعلاً. يقول بول واليت _المدير الإقليمي لشركة تيكلا الشرق الأوسط "تشهد مسألة الابتكار ضمن قطاع التشييد والبناء تحولاً كبيراً في منطقة الشرق الأوسط، وباتت المشاريع العملاقة التي تذخر بها المنطقة مثل معرض إكسبو العالمي 2020 م في دبي وبطولة كأس العالم لكرة القدم في الدوحة تفتح آفاقاً جديدة لمجالات التصميم. ويأتي التفويض الحكومي للتوسع بتطبيق برمجيات نمذجة معلومات المباني ليؤكد على رغبة منطقة الشرق الأوسط لتكون على قدم المساواة مع مراكز الابتكار العالمية المتقدمة في مجال البناء والتشييد. انطلاقاً من برمجيات نمذجة معلومات المباني مروراً بالتقنيات ثلاثية الأبعاد _هوروجرافيك_ وصولاً للبرمجيات الخاصة بإدارة العقارات سنعمل على توفير أفضل الممارسات التقنية التي تساعد شركات البناء والهندسة في الشرق الأوسط على تحقيق المزيد من الإبتكار والتميز".

❖ هل يمكن تطبيق نظرية البيم على برنامج 3D max ؟

برنامج الثري دي ماكس من أقوى برامج الإظهار، ولكنه لا يوفر أي من المميزات الهائلة التي يوفرها نظام البيم. فهو يتعامل مع مجموعة من الكُتل الهندسية ويوفر علاقة الترابط بينها ويخصص لها خامات ويتحكم بكيفية إظهار هذه الخامات بالشكل المناسب للعميل، بمعنى آخر، فبرنامج الثري دي ماكس وما يشابهه من برامج الإظهار لا يوفر لنا الأدوات اللازمة لتعريف خصائص فيزيائية ووظيفية لهذه الكتل، وبالتالي فهو يفتقر لأهم ما يميز نظام البيم وهو إمكانية تعريف العنصر من خلال خصائصه. ولمعالجة مشكلة الإظهار في نظام البيم بشكل يحاكي روعته في برنامج الثري دي ماكس، توفر في برنامج الريفيت (التابع لنظام البيم) أدوات خاصة بالإخراج النهائي في الإظهار Render تتيح للمستخدم إمكانية إخراج صور للمشروع بشكل يقترب في جودته من البرامج المتخصصة كالثري دي ماكس، مع توافر أدوات خاصة بتصدير النموذج من برنامج الريفيت لبرنامج الثري دي ماكس.



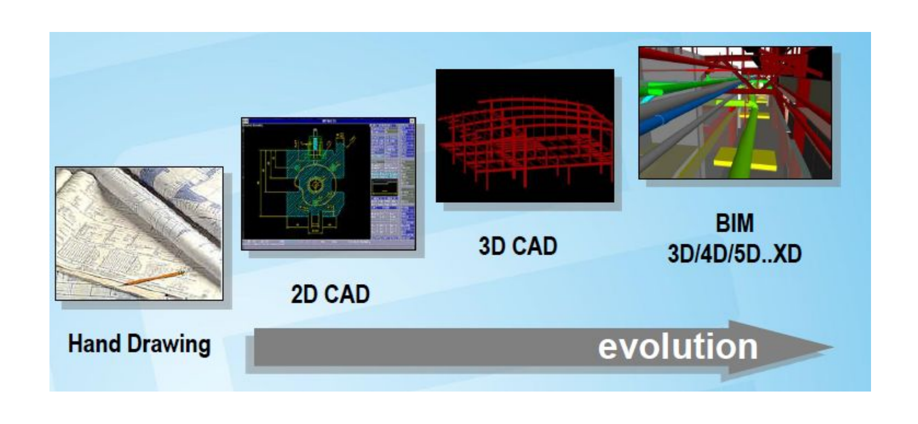
❖ ما الفرق بين برامج البيم و برنامج الاوتوكاد ؟

نظام الـ CAD هو اختصار لـ Computer Aided Design وهي عملية تعتمد أساسا على تجهيز الرسومات التصميمية بمساعدة الحاسب، أي يتم التعامل فيها برسم الخطوط لا أكثر ولا تستطيع البرامج التي تعمل بهذا

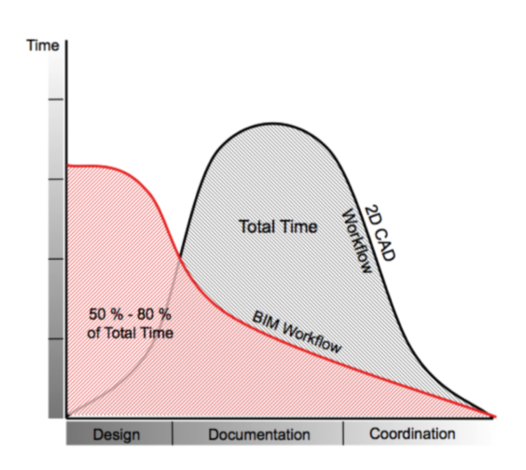
النظام التعرف على العناصر بحد ذاتها ولكنها تعتبرها كلها خطوط ولهذا نضطر لرسم جميع المساقط لأظهار عنصر معين وهذا ما يلغيه نظام البيم، لأنه يتعامل مع العناصر كل على حدة فيتم عمل النموذج بتحديد عناصره وليس بتحديد خطوط رسمه. وبهذا فإن النتائج مذهلة حيث يتم الحصول على كافة المساقط والقطاعات بل ونموذج ثلاثي الابعاد بمنتهى السهولة لمجرد تعريف كل عنصر وليس رسمه أكثر من مرة في مساقط مختلفة.

فعندما نريد عمل تغيير على أحد عناصر المبنى يتطلب ذلك منا أن نعيد رسم التغيير في جميع المساقط والواجهات والقطاعات التفصيلية وغيرها من المشاهد في حالة استخدامنا لتقنية الكاد (وهي تقنية رسم بحتة، أي مجرد خطوط لا يمكن تحديد وظيفتها وإضافة خصائص مادية لها).

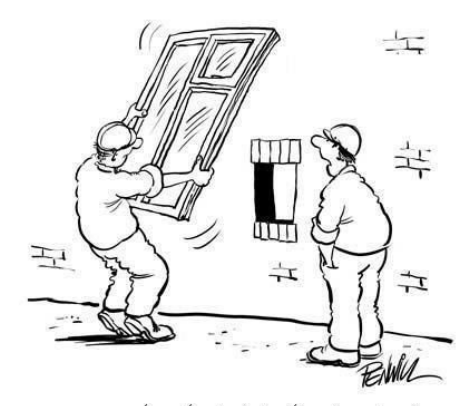
تمدنا نمذجة معلومات البناء بمكتبة كاملة لعناصر ثلاثية الأبعاد للتمثيل المادي للمبنى، وفي جوهر الأمر فإن البيم هو طريقة عملية لإنشاء المبنى قبل تنفيذه في الواقع. فهو محاكاة رقمية لخصائص المبنى الفيزيائية والوظيفية. وبناء نموذج باستخدام تقنية البيم مختلف تماما عن مجرد عمل رسومات ثنائية وثلاثية الأبعاد (كما هو الحال في تقنية الكاد)، فالاعتماد الأساسي عند بناء نموذج بيم للمبنى هو استخدام عناصر ذكية، وبالتالي فاختلافه عن نموذج الكاد يكون جذريا. وكمثال لذلك، فإننا نستطيع تعريف الحائط في نظام البيم من حيث سماكته والطبقات المكونة له وخامة كل طبقة، بل ونستطيع أيضا عمل حصر لهذه الطبقات وحصر آخر للحائط ككل، وخصم أماكن الأبواب والنوافذ من مساحته الإجمالية، ... وغيرها من المعطيات والنتائج المختلفة والتي يصعب توفيرها في بيئة الكاد.



وعلى صعيد المقارنة، فإن إنشاء مشروع بنظام البيم يحتاج وقت أكبر من نظام الكاد في بداية الإنشاء، ولكن نتيجة تعريف خصائص كل عنصر من البداية فإن ذلك سيوفر وقت كبير جدا عند استخراج كافة المستندات والورقيات اللازمة لتنفيذ وإنهاء المشروع، على عكس نظام الكاد.



وبما أن لكل شيء مزايا وعيوب، فعندما اكتشف الخبراء عيوب نظام الكاد، فكروا وابتكروا مفهوم البيم. فمثلا من عيوب الكاد أنه لا يكتشف أخطاء الرسم والمشاكل إلا وقت التنفيذ، وأيضا صعوبة حل التعارضات أثناء التنفيذ لأن الكاد لا يفرق بين خطوط المعماري وخطوط التكييف مثلا.



اعتقد انه هناك خطأ في المقاس لو سألتنى رأيي

يحتاج البيم بشكل عام إلى وقت أقل بكثير من برنامج الاوتوكاد وذلك مع مراعاة أن يكون من يعمل على البيم نفس الخبرة التي لدى الأشخاص الذي يعمل على الأوتوكاد وبالإضافة الى ذلك سهولة حصر الكميات

وهي خاصية غير موجودة على الأوتوكاد، بالاضافة إلى أن الأوتوكاد يرسم خطوط فقط و لا يعرف معناها وبالتالي فلا يمكن التحكم فيها لأنها مجرد خطوط .

❖ ما مميزات البيم؟

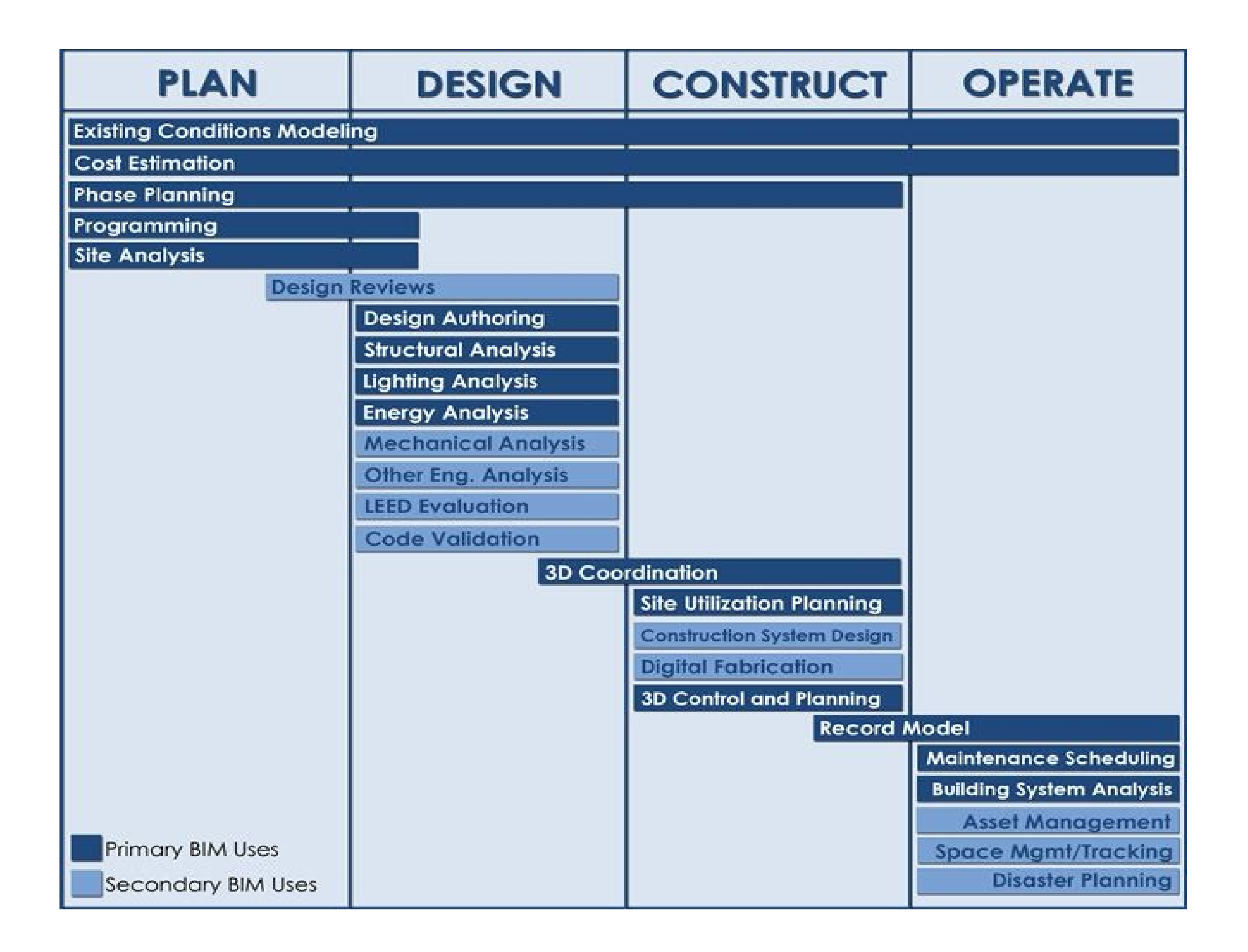
يُمكّن نظام البيم مستخدميه من تداول المعلومات بين فريق التصميم، مما يقلل الخسائر، ويقدم معلومات مفيدة أكثر لمالك المشروع. بالإضافة لتوفيره نموذج داعم لعملية إتخاذ القرار، وهي عملية مهمة وأساسية لمهندس المشروع ومديره.

وبما أن أي مبنى هو في واقع الأمر تجسيد لتعاون مجموعة مهندسين من مختلف التخصصات، فقد وفرت لنا هذه التقنية امكانية تبادل المعلومات بين فريق التصميم (مهندسين معماريين وانشائيين ومساحين وميكانيكيين) والمقاول الرئيسي ومقاول الباطن ومن ثم إلى مالك المشروع، مما يقدم المعلومات بسهولة أكثر وتفادي المشاكل وبالتالي تقليل الخسائر وتوفير النفقات ووضع حلول مبكرة لأي تعارض قد يظهر بين الاقسام المشاركة في المشروع عند تنفيذه قبل الشروع فيه فعليا على أرض الواقع.

جدول استخدامات نمذجة معلومات البناء **(Kreider et al. 2010)**

BIM USE	Frequency	Rank	Benefit	Rank
	%	1 to 25	-2 to +2	1 to 25
3D Coordination	60%	1	1.60	1
Design Reviews	54%	2	1.37	2
Design Authoring	42%	3	1.03	7
Construction System Design	37%	4	1.09	6
Existing Conditions Modeling	35%	5	1.16	3
3D Control and Planning	34%	6	1.10	5
Programming	31%	7	0.97	9
Phase Planning (4D Modeling)	30%	8	1.15	4
Record Modeling	28%	9	0.89	14
Site Utilization Planning	28%	10	0.99	8
Site Analysis	28%	11	0.85	17
Structural Analysis	27%	12	0.92	13
Energy Analysis	25%	13	0.92	11
Cost Estimation	25%	14	0.92	12
Sustainability LEED Evaluation	23%	15	0.93	10
Building System Analysis	22%	16	0.86	16
Space Management / Tracking	21%	17	0.78	18
Mechanical Analysis	21%	18	0.67	21
Code Validation	19%	19	0.77	19
Lighting Analysis	17%	20	0.73	20
Other Eng. Analysis	15%	21	0.59	22
Digital Fabrication	14%	22	0.89	15
Asset Management	10%	23	0.47	23
Building Maint. Scheduling	5%	24	0.42	24
Disaster Planning	4%	25	0.26	25

و يمكن تقسيم أهم الفوائد حسب مراحل المشروع



ويمكننا تلخيص بعضا من مميزات تقنية البيم كالآتي:

- عمل نموذج دقيق غني بالمعلومات للمبنى Accurate Modeling.
- توفير الوقت وحل المشاكل قبل حدوثها خصوصا المشاكل التي تحدث اثناء التصميم واثناء التنفيذ وتلافي التكلفة المهدرة نتيجة سوء التخطيط ولعدم الرؤية الواضحة للمشروع Saving Time & Cost.

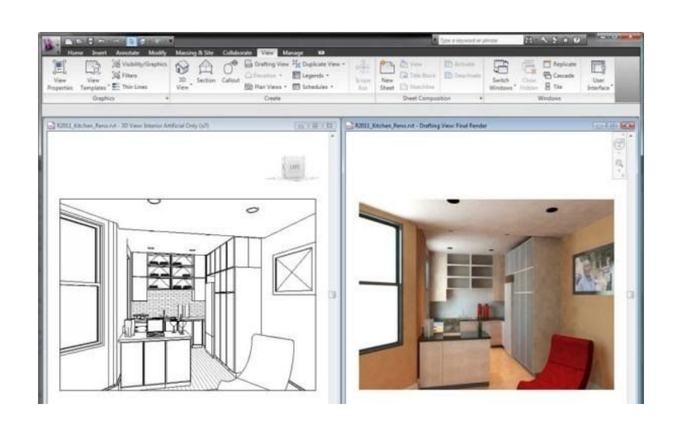
فتطبيق تكنولوجيا البيم يوفر علينا أخطاء جسيمة وواضحة يمكن أن نقع بها أثناء التنفيذ دون لفت الإنتباه لذلك في مراحل التصميم كما هو موضح من الصور المجمعة في الشكل التالي:



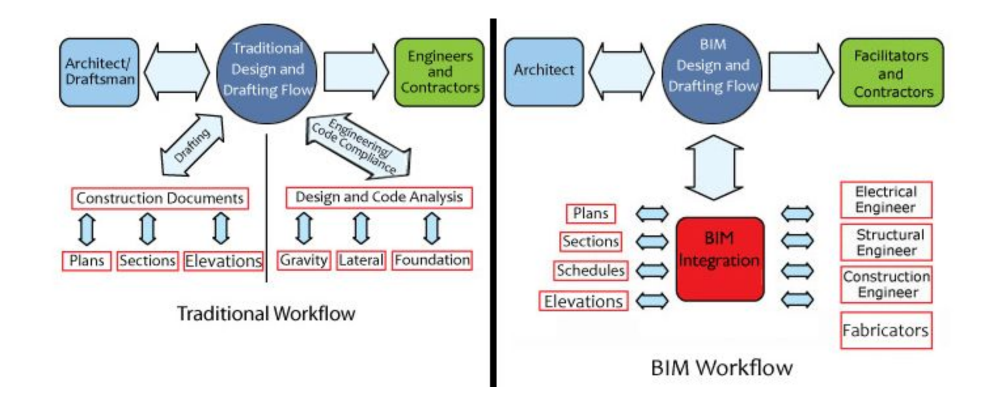
- سهولة العرض والتجول بالمشروع Navigation قبل حتى أن توقع عقده، ولهذا أثره المباشر على العميل حيث أنه عندما يرى المخططات ثنائية الأبعاد فقط لن يتمكن من فهمها بشكل جيد ولن يعترض، ولكن بعد إنتهاء المبنى سيطلب بعض التعديلات إما عندما يرى المبنى بشكل واقعي أو عندما يُدركها قبل بدء التنفيذ.
- الربط بين التصميم والتنفيذ Design & Implementation من خلال إدارة المنشأ والتعاون بين جميع الأقسام (ميكانيكا وكهرباء ومعماري وإنشائي) لحل أي تعارض بينها Collaboration & Access.



- تحسين عملية الإخراج النهائي Visualization والمحاكاة Simulation والإظهار Rendering.



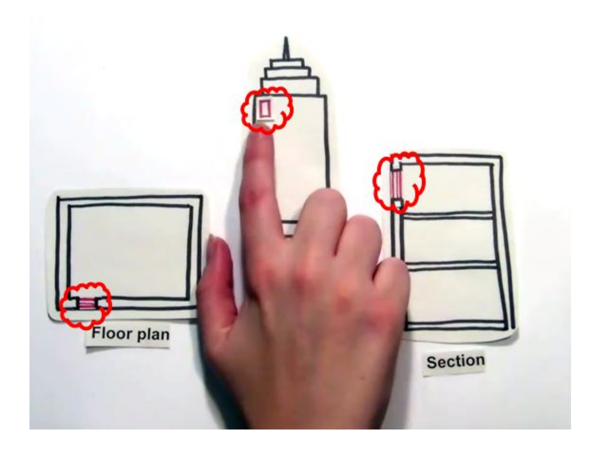
- تطبيق تكنولوجيا التكامل والتنسيق Coordination بين المناظر والقطاعات والجدوال المختلفة في المشروع الواحد، حيث تعتمد على التحديث التلقائي لأي تعديل في العنصر.



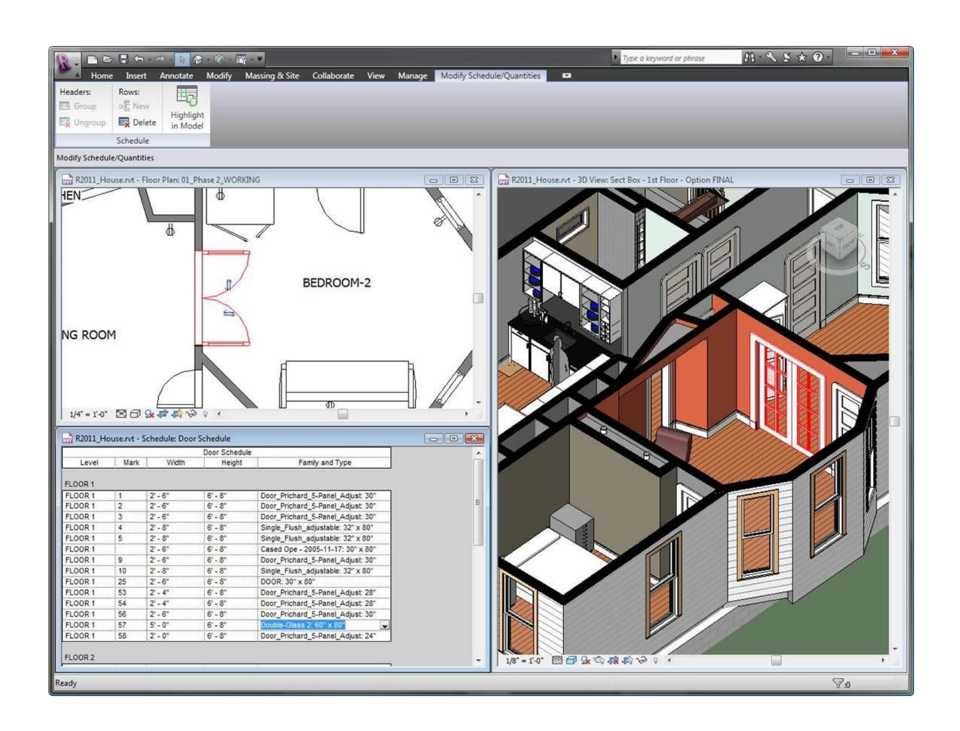
- توحيد ودمج جميع أنواع المخططات، فمخطط التصميم Design هو نفسه مخطط الرسومات التفصيلية Shop drawing ونفسه مخطط التنفيذ As-built دون تعديلات كثيرة.



- سهولة التعديل Modify في النموذج وتحديثه Updating.



- الحصر الدقيق لجميع أجزاء المشروع خاصة في المراحل المبكرة.



- المساعدة في عملية الصيانة بعد انتهاء المشروع.
- يعتبر وسيلة عصرية للبناء بليونة مما يوفر المال مع جودة أفضل باستخدام الأفكار الحديثة مثل:

(Integrated Project Delivery (IPD

(Virtual Design and Construction (VDC

- توفير تصور واقعي للعمليات الإنشائية، حيث أن 92% من العملاء يُقِرّون بأن التصاميم المرسومة باستخدام نظام الكاد لا تكفي للعمليات الإنشائية.

<u>**تخيل و تحليل الموقع :**</u> يوفر البيم وسيلة قوية لتخيل الموقع و إحداثياته و تفاصيله و يستوعب المعلومات التى نحصل عليها من المسح الليزري و يستفيد المصممون من كل هذه المدخلات التي يتم تجميعها ومشاركتها في نموذج - بطريقة لا تستطيع الطرق التقليدية التقاطها.

- **تقدير التكلفة :** في أغلب العقود يتم تقدير التكلفة برقم ثابت قبل بدء العمل ، لهذا من المناسب تقدير تكلفة المشروع و حساب هامش الربح قبل البدء هناك دراسة أجرتها**Stanford University Centre** لـ (Integrated Facilities Engineering CIFE) على 32 مشروع ضخم وجدت أن :
  1. يمكنك تفادي **40 %**من الأشياء المفاجئة أثناء التنفيذ .
  2. الدقة في حسابات التكاليف وصلت ل**97%** .
  3. وفروا **80%** من الوقت اللازم لحساب التكلفة .
  4. توفير **10%** من التكلفة .
  5. تقليل **7%** من وقت المشروع .

- أظهر أحد الاستبيانات التي أجرتها مؤخرًا مؤسسة **McGraw Hill** بأن ثلاثة أرباع من مستخدمي **BIM** في أوروبا الغربية (75%) أكدوا حصولهم على نتائج إيجابية ملموسة على استثماراتهم الكلية على تلك النماذج، مقابل 63 % من مستخدمي **BIM** في أمريكا الشمالية.

- **تكلفة التعديل:** وكانت تقدر بخُمس تكلفة المشروع، أما الآن فإن التعديل كله على الحاسوب، والذي لا تكاد تقارن تكلفته بقيمة التعديل إذا ما تم في الموقع أو حتى بالطرق التقليدية باستخدام الكاد.
- **تقليل الهالك : الهالك في المشروع نسبته كبيرة جدا 37% من الخامات تهلك و ترمي في العمليات الحالية** مع وجود نموذج مشترك بين التخصصات المختلفة لا نحتاج لإعادة العمل فنموذج البيم يحتوى على معلومات كافية مما يسمح لكافة التخصصات بالوصول للمعلومات المطلوبة و حل التعارضات.
- الحصر الدقيق للمواد وذلك قبل بدء البناء، وعند عمل تعديل في التصميم يتم التحديث في الحصر تلقائيًا وبشكل لحظي.
- يساعد البيم في تقديم عمر صحيح للمنشأة وما تحتويه من مواصفات يمكن أن ترغّب الزبون في شراءه.
- بيانات كاملة عن الموقع و المساحة و حتى الحجوم إن لزم الأمر.
- امكانية تقديم المخطط بشكل جاهز للزبون الذي يريد معرفة كل شيء عن العقار الذي يريد شرائه.
- امكانية توسعة البيانات المشمولة في نظام الـ BIM لتشمل بيانات الفرز العقاري المرتبط بالعقار و المالكين و انتقال الملكية و الإشكالات المترتبة عليه إن وجدت.
- التركيز على التصميم بدلاً من الرسم.
- عمل نموذج دقيق غني بالمعلومات للمبنى.
- **ادارة فعالة للمشروع :** يوفر البيم المعلومات اللازمة لاتخاذ القرار
- **التعاون بين جميع الأقسام بطريقة أفضل** (ميكانيكا و كهرباء و معماري و انشائي) تجنبا للمشاكل التي كانت تحدث سابقا و حل التعارض بين الأقسام .
- حل مشكلة التواصل بين أطراف التصميم من مهندس معماري وانشائي والكتروميكانيك وأي مشارك في عملية التصميم والتنفيذ، فهذه البرامج سهلت الإلمام بتفاصيل المشروع من قِبل الجميع، ومشاركة التعديلات المختلفة فيما بينهم، لتلافي أي تعارضٍ قد يسبب مشاكل أو أخطاء في التنفيذ.

" تبدأ أغلب الشركات عند اتخاذهم نظام البيم بعمل نموذج ثلاثي الأبعاد واضح، والعمل بشكل منهجي من خلال المزيد من الاستخدامات المعقدة، أما المستخدمين المتقدمين في مجال البيم فيقومون بتطوير مشاريعهم باستخدام البيم من خلال المُوردين وكذلك تعريف استخدامات أكثر مثل التحليل والإنتاج والتي تتطلب التعاون الكبير بين فريق العمل."

Phillip G. Bernstein Associate Dean at Yale School of Architecture

- **حل المشاكل أثناء التصميم و ليس أثناء التنفيذ .**



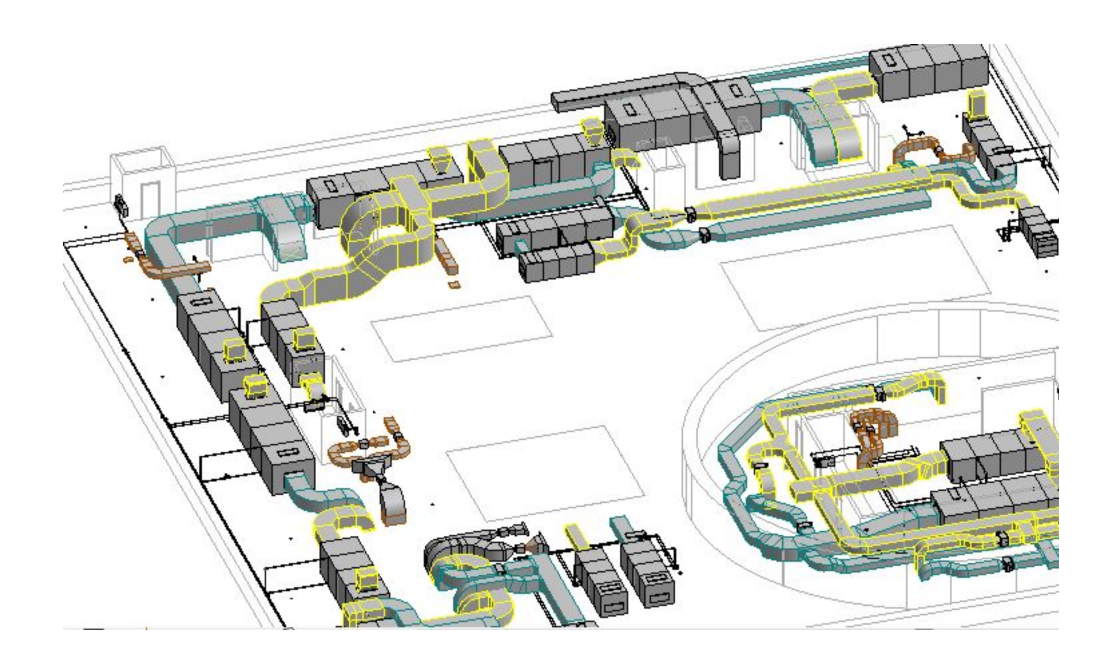
اعتقد انه هناك خطأ في المقاس لو سألتنى رأيي

- سهولة التعديل في النموذج و تحديثه
- تساعد مجموعة أدوات BIM على التحكم التلقائي في اكتشاف التعارضات بين العناصر. من خلال نمذجة كل هذه الأشياء أولاً ، يتم اكتشاف التعارضات مبكراً ، ويمكن تقليل التعارضات المكلفة في الموقع. يضمن النموذج أيضًا ملاءمة مثالية للعناصر التي يتم تصنيعها بالمصنع ، مما يسمح بتركيب هذه المكونات بسهولة في مكانها بدلاً من إنشاءها في الموقع.





مثال أحد المشاريع التي قمت بها : قمت بحل التعارض بين الأقسام المختلفة .



- الحصر الدقيق لجميع الأجزاء في المشروع و هو مهم جدا خاصة في المراحل المبكرة للمشروع و الجدول يعدل نفسه تلقائيا عند تعديل البيانات و يمكننا البيم من احتساب مباشر للكميات التي تتعلق بالمساحة و الحجوم (و حتى أطوال و أقطار قضبان التسليح)
- **التعديل سهل جدا و يتم مرة واحدة** في أي مكان بالنموذج فينعكس على كل جزء من الموديل .
- تقليل الوقت أثناء التنفيذ حيث لن يتعطل العمل من اجل حل تعارض لم يكتشف أثناء التصميم .
- لوح التصميم **Design** هي نفس لوح **Shop drawing** هي نفس لوح As built دون تعديلات كثيرة .

- امكانية استخدام النموذج لإجراء المحاكاة مثل محاكاة الشمس و الرياح و الطاقة في برامج كثيرة مختلفة ثم اعادة التعديلات الى النموذج ليتم فيما بعد متابعة العمل عليه مع التنبيه للتعديلات الحاصلة لباقي الطاقم الهندسي ذو الاختصاصات المكملة و المتعددة.
- يعطينا افضل الحلول لتوفير الكهرباء في المبنى .
- معرفة مساحات الغرف بسهولة مما يسهل العمل على مهندسي التكييف والإضاءة
- معاينة للمشروع بشكل كامل بعد تركيب كافة الأنظمة بما يسمح بمعاينة سلامة التصميم الأصلي و ديمومته أم عدم تحقق ذلك
- كشف تقديري مبدئي صحيح لأتعاب الأيدي العاملة
- **جدولة البناء:** بناء نموذج المعلومات و ربطها مع الجدول الزمني تمكن من التخيل الواضح لمراحل البناء ، وبالتالي جداول البناء في أطر زمنية محددة يمكن التخطيط لها بشكل جيد والتواصل بالضبط كما هو مخطط للمقاولين وأصحاب المصلحة الآخرين المسؤولين.

كيف يساعد هذا؟ عرض تخطيط البناء و العمليات في وقت مبكر في بيئة افتراضية يساعد على الكشف عن المشاكل وتحديد المجالات التي تحتاج التكرار. وبالتالي يتم تقليل مواطن الخلل في الموقع وإعادة العمل.

ويمكن أيضا استخدام نماذج بيم 4D للتخطيط للإشغال المرحلي في المشاريع ذات الصلة بالمباني على سبيل المثال - مشاريع التجديد وإعادة التهيئة.

- الربحية.
- جودة العمل المنجز.
- كفاءة إنتاج العمل.
- القدرة التنافسية.
- الانفتاح على فرص عمل جديدة.
- وجود معلومات مطابقة للواقع يمكن استخدامها في إدارة مرافق المبنى وعمل صيانة له.
- معرفة المواصفات المطلوب منه تنفيذها على أرض الواقع.
- معرفة ما يلزم بشكل صحيح و دقيق من مواد بناء و مستلزمات أخرى (سقالات Scaffolding و رافعات Wench الى ما هنالك من العدد toolkits) لإتمام بناء المنشأة
- إيضاح التصميم بشكل جيد للعميل، فتصل إليه الصورة النهائية للمبنى ويدرك تفاصيله جيدًا، بدون أن يضطر إلى دراسة رسومات معمارية أو إنشائية قد لا يفهمها، بالتالي يستطيع إبداء رأيه والتعديل على التصميم الذي لا تقارن تكلفة التعديل عليه بتكلفة التعديل على مبنىً منفذ.
- الانسجام بين المساقط والقطاعات، وكانت هذه مشكلة أزلية، وهي عمل تعديل في أحد اللوحات ولزوم عمله في جميع اللوحات الأخرى، أما الآن فإن المشروع كله في ملف واحد متكامل، يظهر التعديل تلقائيًا في كل الرسومات عند عمله في أي واحدة منهم.
- المباني المبتكرة كانت تعاني من مشكلة عدم وجود مرجع أو مباني سابقة يمكن القياس عليها، بالتالي يمكن حدوث مشاكل غير متوقعة نتيجة الوزن أو العوامل الطبيعية غير المحسوب حسابها، أما الآن فإن نمذجة معلومات البناء توفر كل أنواع المحاكاة لتدارك المشكلة قبل وقوعها.
- كثيرًا ما كان يحدث أن يتوقف العمل بسبب انتظار استلام الخامات، أو أن يتم استيراد خامات ومواد قبل وقت احتياجها فتحتاج تكلفة إضافية لتخزينها. برامج إدارة الوقت والتكلفة ساعدت على حل هذه المشاكل عبر مفهوم Just In Time في العمل.
- مشكلة عدم الانتهاء في الوقت المحدد نتيجة اكتشاف المشاكل داخل الموقع فكان يتم مد فترة المشروع أكثر من مرة، عند التطبيق الصحيح لنمذجة معلومات البناء يتم اكتشاف المشكلات وحلها مبكرًا أثناء العمل على التصميم.
- اختلاف ما تم بناؤه عن التصميم الأصلي نتيجة العمل في الموقع، مما يضطر المهندسين لعمل لوح مختلفة As Built بعد انتهاء العمل.
- **<u>قبل البدء في البناء:</u>**

بناء إدارة المعلومات يقترن مع برامج إدارة البناء يوفر التفاصيل التي تحتاجها للعثور على نقاط التعارضات الزمنية المحتملة في المشروع الخاص بك. يمكنك أن تبحث في الجدول الزمني بأكمله و فحصة خطوة خطوة، وتبحث في انشاء الموقع وحركة المرور على طول الطريق. مرة واحدة كاملة، نموذج بيم يعطي المقاولين دليل مرجعي سريع لكل ما يجب أن يحدث لجعل المشروع نجاحا.

- **<u>تجنب تأخر المشروع مرة أخرى:</u>**

وهناك جدول زمني جديد وتقدير جديد، ومن المحتمل أن تكون هناك تغييرات أخرى. المستأجرون حريصون على شغلها، وهناك عقوبات على التأخير. المقاولون من الباطن يأخذون الاختصارات من أجل خفض تكاليفها والحفاظ على الجدول الزمني، (من الصعب جداً لإثبات بعد ذلك). هناك مشاكل مع الجودة (الجودة هي الالتزام بالمواصفات ومدى مطابقة المشروع لاحتياجات ورغبات المالك).
وتتزايد التكاليف الإجمالية مع تقديم تقارير عن بنود التكاليف الجديدة يوميا. لا أحد يعرف ما هو الرقم النهائي. كل هذه المشاكل معروفة في معظم مشاريع البناء. لماذا لا يتم حلها؟

إدارة سيئة؟ ومن الشائع إلقاء اللوم على الإدارة للمشاكل، ولكن هذا هو المعرض عندما يعملون مع النظم التقليدية التي لا يمكن السيطرة حقاً على عملية البناء بشكل فعال؟

عقد الآخرين مسؤولة هو الخيار السهل في بيئة الضغط العالي لمشروع البناء الحديث، ولكنها ليست مفيدة. يمكن للمشاريع أن تنجح على أفضل وجه إذا شارك الفريق بأكمله المسؤولية عن حل المشكلات. حظر بيان "أنها ليست خطأي" هو بداية جيدة.

مدراء المشاريع هم متخصصون وإدارة أفضل ما لديهم من المعرفة والقدرة. ويشرف عليها مدراء مؤهلين وقادرين، يحاولون تجنب أي مخالفات مع الميزانية والجدول الزمني والجودة.

في كثير من الأحيان يبدو من المستحيل تقريبا لإدارة وتنظيم كميات كبيرة من المعلومات المعقدة. وكثيرا ما تصل المعلومات المتعلقة بالتأخيرات أو حالات الشذوذ المماثلة إلى وقت متأخر جدا حتى يتمكن مدير المشروع من اتخاذ إجراء هادف. وإذا كانت المعلومات متاحة في وقت سابق، يمكن تحديد العديد من المشاكل على الفور. يمكن أن يؤدي تأثير حل المشاكل المتأخرة والفوضى التي لا يمكن السيطرة عليها. ويؤدي ذلك إلى اتخاذ القرارات دون الإشارة إلى الحالة الحقيقية.

وإذا تمكن المديرون من الوصول إلى بيانات المشاريع الحالية مع التفاصيل الواضحة ، يمكنهم تحديد أسباب المشاكل بدلا من أن يكون لها تأثيرها الكبير. إن اتخاذ القرارات على أساس التخمينات، دون أي محاكاة للعواقب المستقبلية، هو دائما خطر كبير.

المشكلة لا تكمن في المديرين. بل يعود السبب في ذلك إلى عدم وجود معلومات صحيحة ومفصلة وفي الوقت المناسب عن الحالة الراهنة والمتوقعة لأجزاء مختلفة من المشروع.

ومع ذلك فمن المستحيل أن يكون لديك معلومات مفصلة في متناول اليد في كل وقت. وهذا ما يقوله كثير من الناس وبالنظر إلى العمليات الحالية وتدفق العمل، هناك بعض الحق في هذا و لهذا نذهب لتطبيق البيم.
لتحقيق أقصى فائدة من بيم البناء، فمن الضروري الالتزام لتطوير وتحسين طريقة التعامل مع مشاريع البناء. وأسهل طريقة للبدء هي اعتماد منهجيات تستند إلى أفضل الممارسات العالمية الحالية. مثال على عملية بيم هو منهجية تنظر في إدارة المعلومات لمشروع البناء ككل. وهو يشمل أربعة جوانب رئيسية لإدارة معلومات البناء:

- <u>تخطيط استخدام الموقع:</u> مع نماذج بيم تحت تصرفكم يصبح من السهل للتخطيط كيف سيتم استخدام الموقع. تخصيص مساحة للمرافق المؤقتة والتجميع وصوامع المواد ووضع الرافعات ومعدات البناء وغيرها بحيث لا يوجد أي اشتباك للاستخدام في الموقع يمكن التخطيط باستخدام قدرات التصميم الظاهري والتخطيط البناء.
- تخطيط الأمان و خطة الإخلاء للموقع في حالة حدوث مشكلة بالموقع
- جمع معلومات كل الاقسام في مكان و كيان واحد ، قبل هذا كان من الصعوبة فعل هذا مع المخططات ثنائية الأبعاد ومعلومات مشتتة غير مركزية.
- تنسيق ميب بيم والكشف عن الصدام: أنظمة ميب معقدة، وعرض جميع التخصصات أي الهندسة الكهربائية والميكانيكية والهندسة المعمارية وهيكل في نفس النظام البيئي والكشف عن الاشتباكات الداخلية وكذلك الخارجية والقضاء عليها قبل اتخاذ تخطيطات على الأرض، هو خطوة حاسمة للغاية التي تساعد على توفير كمية كبيرة من المال، والجهود وإعادة التصميم وبالتالي الوقت.
- الربط مع الجدول الزمني للتنفيذ و إعطاء تقارير أفضل للمهندسين Feedback عن حسن سير العمل في الموقع Site

- تحديد الاشتباكات القائمة على الوقت: يسمح بيم تصور لكيفية القيام بنشاط معين، جنبا إلى جنب مع الوقت المتراكمة والتكلفة. وهذا بدوره يثبت أيضا مثمرة في الكشف عن الاشتباكات القائمة على الوقت وتخفيفها، وبالتالي التحقق من أن تسلسل العمليات المخطط لها وأطرها الزمنية لا تتداخل أو تتصادم. ونتيجة لذلك كل عمليات مثل البناء المؤقت، البناء الدائم وغيرها، يحدث دون خلل. وبالتالي توفير الوقت وزيادة الإنتاجية وبطبيعة الحال توليد عائد استثمار أفضل.

- تقليل الاستفسارات(request for information (RFI للسؤال عن معلومة غير واضحة او غامضة فيمكن اخذ قطاع في اي جزء و دراسته او معرفتة المعلومة من خصائص العنصر ، سابقا كان المقول يرسل RFI للاستشاري و ينتظر أياما للرد و قد يكون الرد غير كافي او غير واضح فنرسل RFI اخر وفي حال موافقة

الاستشاري على التغير يتم اعداد تفاصيل لمعالجة التغيير و في حالة عدم الموافقة يتم الرجوع الى العقد و يتم عمل CLAIM.

- تقليل أوامر التغيير CHANGE ORDER نظرا لاستيعاب كل فريق العمل للمشروع منذ بدايته ، في المشاريع العادية يكون الإدراك في البداية للمعماري و يتم إدراك المشروع تدريجيا لباقي الفريق قبل نهاية لمشروع حيث أن عدد أوامر التغيير يدل غالبا على كمية التعارضات و التضاربات بالمشروع و يتناسب مع عدد ال RFI و الذي يقل مع استخدام البيم.

- تقليل المطالبات CLAIM المادية والزمنية نظرا لتقليل تقليل الاخطاء بالتصميم و تقليل ال RFI و اوامر التغيير مما يقلل تكلفة المشروع.

- تقليل اعادة العمل REWORK إن إعادة العمل يتسبب في هدر المواد و يقلل معدل الإنتاجية ويمكن من خلال نمذجة معلومات البناء تقليل هذا الهدر من خلال تقليل أخطاء التصميم.

- **تعزيز التصنيع المسبق:**

كما أن القدرة على إنتاج نموذج ثلاثي الأبعاد دقيق لخطة البناء يعزز التخطيط والتنفيذ المسبق الصنع فيمكن عمل Fabrication لتقطيع الأجزاء بدقة بالمصنع مثل صاج التكييف. إذا تم إنشاء أغلبية المبنى خارج الموقع في بيئة المستودعات، فهذا يعني تقليل المخاطر التى يمكن ان نواجهها في موقع العمل. ويمكن تخفيض ساعات العمل بالموقع والسقوط وغيرها من المشاكل او القضاء عليها لأن العمل يجري في ظل ظروف خاضعة للرقابة واستخدام الأتمتة غير متوفرة على موقع البناء.

- **كفاءة الطاقة والاستدامة :** استخدام مواد خام محلية .

- **تقدير التكلفة:** يسمح البيم بالتصور من أنشطة البناء والتكاليف المستحقة. بالإضافة إلى ذلك، تقدير التكلفة هو أكثر دقة مع بيم لأنه يمثل تقريبا البناء وبالتالي كمية من المواد هي دقيقة من الإقلاع التقليدية وطرق تقدير التكاليف.

- إعداد المخطط التنفيذي SHOP DRAWING بمقياس رسم مناسب قبل البدء في العمل .
- إعداد مخططات As built Drawing أثناء وبعد الانتهاء من أعمال التركيب وبمستوى لا يقل جودة عن المخططات التصميمية ويبين عليها جميع التعديلات .
- معرفة المواصفات المطلوب منه تنفيذها على أرض الواقع.
- معرفة ما يلزم بشكل صحيح و دقيق من مواد بناء و مستلزمات أخرى (سقالات Scaffolding و رافعات Wench الى ما هنالك من العدد toolkits) لإتمام بناء المنشأة.
- كشف تقديري مبدئي صحيح لأتعاب الأيدي العاملة.
- جرد صحيح للمستودعات وما يلزم من التحضيرات لورشة العمل.
- تقديم تعليمات التشغيل والصيانة للرجوع اليها .

- **فوائد البيم للمصنعين Manufacturers:**لقد غدى عنصر المكتبة الخاص بالبيم BIM Object هو بديل عن الصورة التي كنا نراها في الكتالوجات أيام الثمانينات وما قبل. فالآن و ضمن برمجيات البيم يتم العمل على تقديم عنصر جاهز من قبل المصنّع (فرش على سبيل المثال) ليقوم المصمم باختيار هذا العنصر بمواصفاته الصحيحة بدلاً من الطريقة الشعبية السائدة و التي يقوم المصمم فيها بوضع Block عامة لأي قطعة فرش و من ثم تأتي المشاكل تباعاً عندما يتبين أن القطعة التي وضعها كانت من أجل تزيين المسقط بطريقة جميلة بينما على أرض الواقع سيكون هناك أبعاد أخرى لقطعة الزبون التي سوف يختارها الزبون (((لاحقاً للأسف))) ... فعملياً يقوم المصنّع بوضع جميع الموديلات التي يقوم بتصنيعها على هيئة BIM Objects ضمن الموقع الخاص به أو إرسالها بالوسائل المتاحة في أيامنا هذه DropBox, Email إلى المهندس و الذي يقوم بدوره بوضع العناصر كما هي (و أعني بكلمة كما هي: الأبعاد, السعر, اسم المصنّع , تاريخ التصنيع, تكلفة الشحن ...) إلى ما هنالك من معلومات يجب لكل مهندس العلم بها مع تحضير أجوبة شافية للزبون و عدم ترك ذلك للحظة الأخيرة من العمل

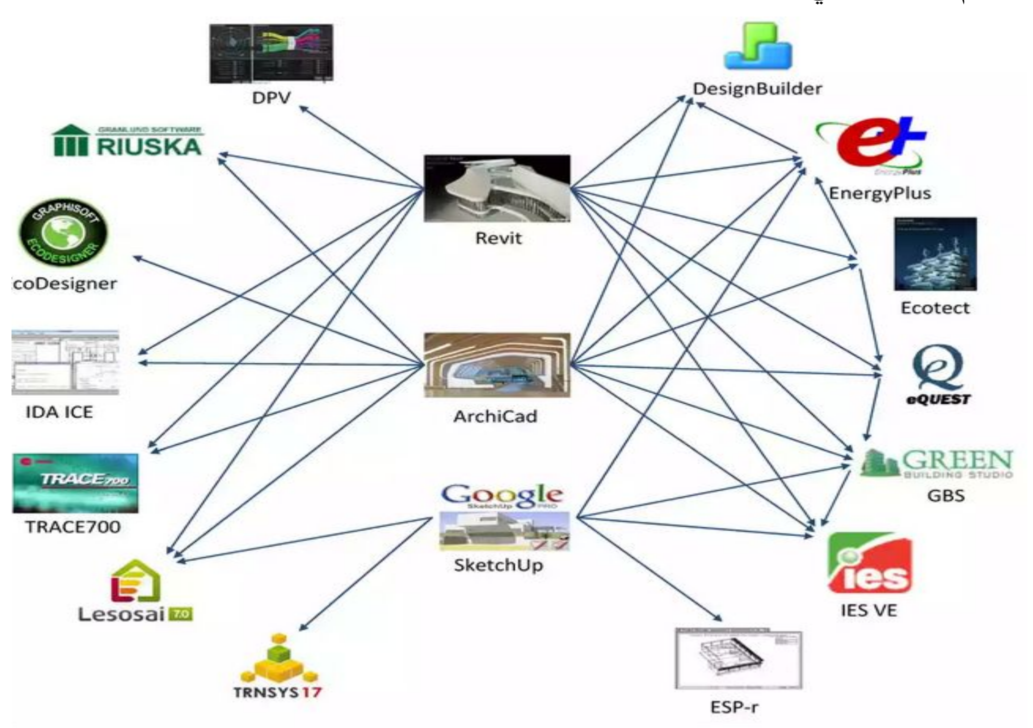
❖ ما العلاقة بين البيم و الاستدامة ؟

تعريف الاستدامة : تلبية احتياجات البشر في الوقت الراهن من دون المس بما تحتاجه الأجيال الجديدة.

هناك علاقة بين البيم والاستدامة وهي ان البيم يحقق و يوثق مدى امكانية تطبيق الاستدامة و يقدم عددا من الفوائد التي يمكن أن تساعد على تحسين عمليات تصميم المباني والتشييد وذلك من خلال نموذج غني بالمعلومات. ويمكن أيضا أن تستخدم النماذج في تسلسل البناء، والتصنيع الرقمي، وإدارة المرافق.

الفرضية الأساسية لل "بيم" هو تنسيق جميع معلومات التصميم والبناء من مختلف التخصصات في نموذج مركزي واحد. ونتيجة لذلك، يمكن الكشف عن الاشتباكات بسهولة، ويمكن دمج الاعتبارات المتعلقة بالحياة الكاملة مثل إدارة المرافق في النموذج في مرحلة مبكرة. وبالتالي يمكن للبيم أن يقلل من استهلاك الكربون من خلال توفير معلومات محسنة بشكل كبير ومنسقة.

يبدأ التصاميم المستدامة بفلسفة أن تعريف المبنى المصمم بشكل جيد يتضمن تلقائيا الخصائص التي تشكل الاستدامة. وهي تشمل اختيار الموقع الافضل بيئيا، والحفاظ على المياه، والاستخدام الأمثل للطاقة، والاهتمام بتقييم دورة الحياة للمواد، والجودة البيئية الداخلية. ويعني ذلك أيضا اتخاذ موقف شخصي بأن جميع أعمال التصميم المنفذة ستفي بمعايير أداء محددة.



تبادل المعلومات بين برامج ال BIM و برامج المحاكاة الحرارية و تحليل المبني BIM and building analysis application

وتساهم المباني بنسبة 40٪ من انبعاثات الكربون العالمية. وتهدف استراتيجية البناء في حكومة المملكة المتحدة لعام 2025 إلى خفض التكلفة الكاملة للأصول المبنية بنسبة 33٪ وتخفيض انبعاثات غازات الاحتباس الحراري بنسبة 50٪ بحلول عام 2025. وهذه نقطة انطلاق على الطريق نحو خفض الانبعاثات بنسبة 80٪ عام 2050 (مقارنة بمستويات عام 1990).

إن نمذجة معلومات البناء (بيم) هي آلية حيوية يمكن من خلالها تحقيق هذه الأهداف. وهناك تقرير الحكومة HG`D government's Low Carbon Construction report صدر في خريف عام 2010 ما يلي: " ينظر إلى بيم أن لديه القدرة الأكبر لتحويل عادات - وفي نهاية المطاف هيكل - هذه الصناعة". وبالتالي، جعلت الحكومة نواتج البيم إلزامية على جميع المشاريع العامة من عام 2016.

هناك برامج كثيرة تستفيد من نموذج البيم لعمل تحليل للطاقة, مثل:

- **Insight360** : دليل قوي على أفضل البرامج في بناء الطاقة مع مقارنة العائد على الاستثمار باستخدام العناصر العادية والصديقة للبيئة



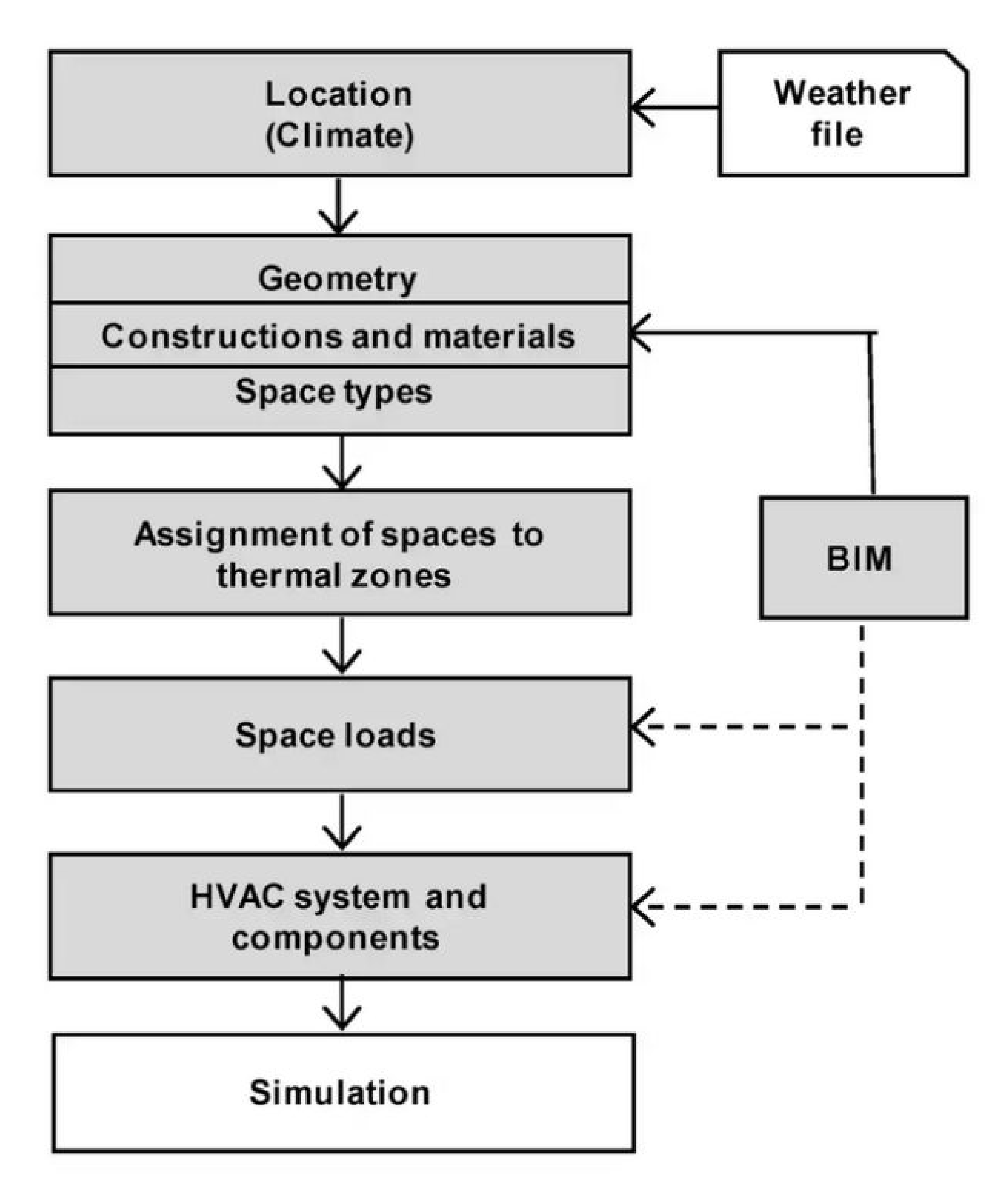
https://insight360.autodesk.com/

- **Green Building Studio :**

عمل التحليلات الحرارية وتقدير قيمة التكلفة الإجمالية واستخدام الاستوديو لتقليل التكلفة ورفع كفاءة المبنى من حيث الحسابات المتعدد مع اعتبار استخدام الطاقات المتجددة بجدية وذلك من بدء عمل المشروع , مروراً بتصديره وادخال البيانات الأساسية , انتهاء بعمل الاختبارات اللازمة لرفع كفاءة المبنى وتقليل التكلفة.

/https://gbs.autodesk.com

يمكن استعمال أي برنامج لنمذجة البيم مع أي برنامج من برامج الاستدامة وذلك من خلال امتدادات وسيطة مثل gbXML, IFC, ifcXML and ecoXML



صورة توضح طريقة عمل المحاكاة

❖ ما أهم المزايا لتطبيق البيم في مجال الاستدامة ؟

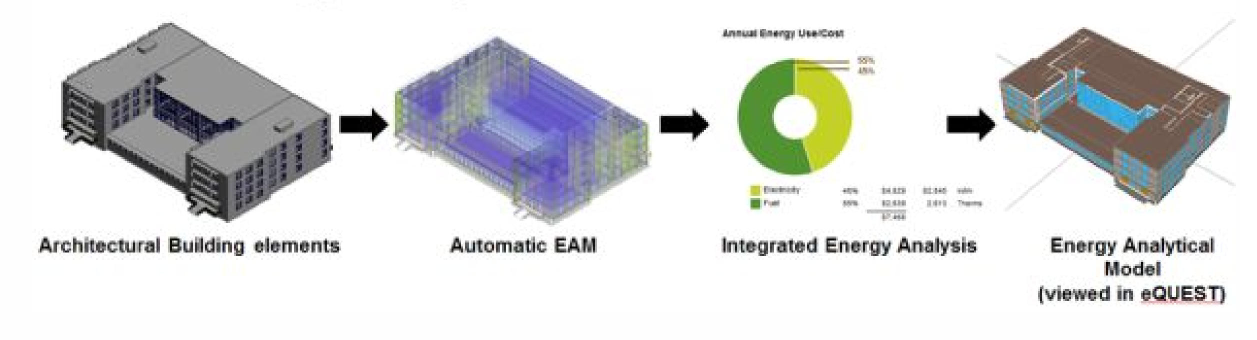
1. تحليل الطاقة

يمكن للبيم إجراء تحليلات الطاقة في جميع مراحل عملية التصميم وتقييم مختلف الخيارات لتوفير الطاقة. ويمكن لأدوات تحليل الطاقة أن توفر تحليلا للبناء بأكمله يسمح للمصممين بفهم توقعات تكلفة الطاقة التي يمكن أن تساعد بالقرارات المالية والتصميمية.

وتشمل تحليلات البناء الشاملة بيانات الطقس التفصيلية بحيث يمكن للمصممين أخذ إحصاءات المناخ التاريخية في الاعتبار عند إنشاء نموذج طاقة. ويمكن للمصممين أيضا استخدام البرنامج لمقارنة كفاءة مشروعهم مع المباني ذات الكفاءة الموفرة للطاقة وتصور تقديرات نقاط الاستدامة.

ويمكن لأداة تحليل الطاقة أيضا أن تقدم بيانات قيمة عن انبعاثات الكربون عن الممارسات الفعالة في ضوء النهار، وتوقعات استخدام المياه وتكاليفها، وإعدادات التكييف والتهوية. من خلال رؤية كيف ستعمل هذه الأنظمة مع العمليات الأخرى داخل المبنى في مرحلة مبكرة من عملية التصميم. يمكن للمصممين والمهندسين تكييف وتنفيذ استراتيجيات مستدامة تكمل بنجاح أنظمة البناء الأخرى.

ويمكن أيضاً أن يساعد برنامج البيم المصممين والمتعاقدين على الامتثال لقوانين الطاقة من أجل تلبية متطلبات الأكواد الخضراء التي أصبحت أكثر تقييداً من أجل الحد من الانبعاثات والتلوث.



2. تحسين إدارة المرافق

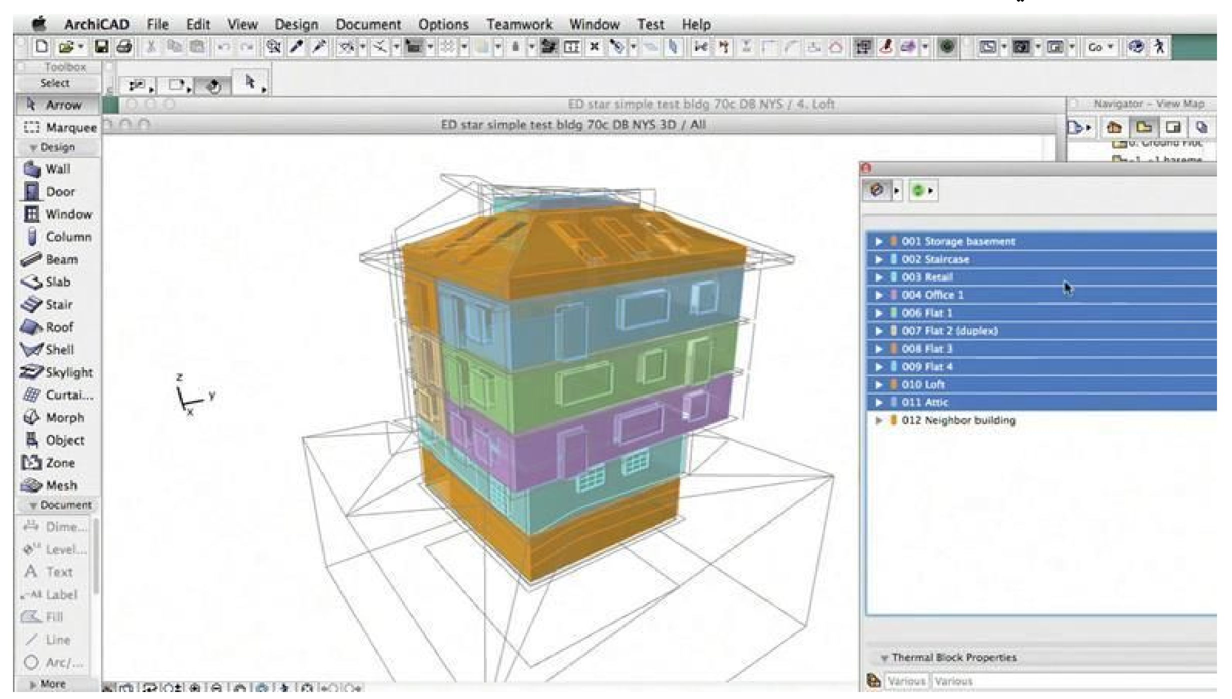
من خلال تضمين مديري المنشآت في عملية التصميم، يمكن لبرنامج بيم أن يمنحهم إمكانية الوصول إلى البيانات الضرورية وأن يبرهنوا على كيفية جمع هذه البيانات وإدارتها ضمن أنظمة إدارة المرافق facility management و يمكن استخدام البيانات المخزنة في برنامج بيم لتدريب عمال الصيانة على أنظمة المبنى أثناء عملية التصميم والبناء.

مع التدريب المناسب لمدراء المرافق وعمال الصيانة يمكن أن يقوم البيم بضمان بناء يحقق عائد الاستثمار، وتحسين أدائها، وزيادة دورة حياة معداتها.

3. إدارة المواد

تمثل المواد التي تختارها لبناء المبنى تكلفة كبيرة، وكذلك عاملا مهما في تحديد التأثير البيئي للمبنى. أدوات برامج البيم تتأكد من أن جميع معلومات البناء متناسقة داخلياً، مما يساعد على ضمان حساب دقيق للكميات المادية للمشروع.

ويمكن أن تساعد أدوات بيم أيضا فريق التصميم على إجراء تقييمات دورة الحياة من خلال توفير البيانات وتحليل المواد التي يمكن أن تزيد بشكل كبير من الاستدامة وفعالية التكلفة على مدى فترات أطول.



نمذجة الطاقة الحرارية 3D في أركيكاد ARCHICAD.

4. الحد من النفايات وعدم الكفاءة

تقوم أدوات البيم بتنسيق معلومات التصميم عبر جميع الوثائق و المحاكاة المستخدمة في المشروع والجداول الزمنية، وما إلى ذلك، مما يساعد على الحد من النفايات وممارسات البناء غير الفعالة في موقع البناء.
وثائق البناء التي لم يتم تنسيقها، يمكن أن تؤدي إلى سوء التنفيذ والعمل غير الضروري أو دون المستوى المطلوب، أو جهود إعادة البناء. كل هذه الحوادث يمكن أن تهدر كميات كبيرة من الطاقة والموارد المادية، وتكلف المالك مالاً إضافياً.

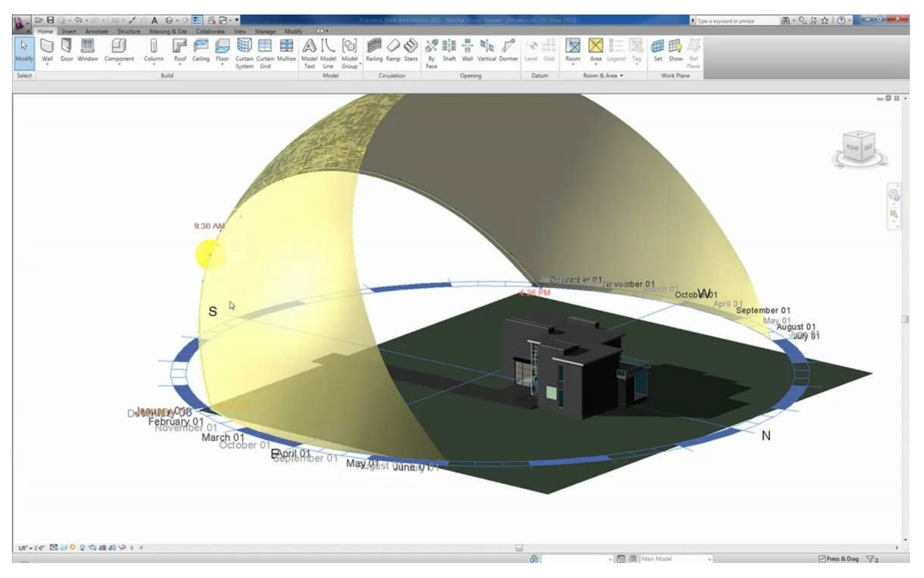
5. تحسين التصميم

مع أدوات البيم، يمكن لفريق التصميم تطوير ودراسة بدائل تصميم متعددة من أجل تصور، وتحديد، وتحليل كيفية بناء مبنى قادر على تحقيق أهداف الاستدامة. يمكن تتبع خيارات مختلفة طوال عملية التصميم، مما يسمح للمهندسين المعماريين والمهندسين لجمع وإدخال المزيد من المعلومات من أجل اتخاذ القرارات المثلى.
على سبيل المثال، يمكن أن تتطور المخططات النهارية مع تنفيذ خطط وأنظمة أخرى للبناء، أو عندما يتم تغيير الخطط، ويمكن للمصممين أن يروا كيف ستؤثر هذه التغييرات مع مستويات مختلفة من الاستدامة.
وتشمل الجوانب الرئيسية للتصميم التي يمكن نمذجتها وتقييمها ما يلي:

- توجيه المبنى: تحديد الاتجاه الذي يؤدي إلى أدنى تكاليف الطاقة.
- بناء كتلة: تحليل نموذج البناء وتحسين المغلف.
- استخدام الطاقة: تحليل احتياجات الطاقة وخيارات الطاقة المتجددة مثل الطاقة الشمسية.
- ضوء النهار.
- الصوتيات.

6. ضوء النهار

يمكن استخدام نموذج البيم لتوفير استخدام الطاقة والأحمال الكهربائية للإنارة بالنهار وتوفير بيئة أكثر راحة والمساعدة على تحسين المزاج والصحة العامة والإنتاجية لمستخدمي المبنى.
قد يكون تصميم وتنفيذ ممارسات فعالة لضوء النهار أمراً صعباً، ولكن أدوات بيم المفيدة يمكن أن تسمح لفريق التصميم بوضع خطط داخلية معقدة لضوء النهار ضمن بيئة التصميم القياسية. ويمكن لهذه الأدوات أيضاً التعامل مع النمذجة، والقياس، والوثائق المطلوبة لزيادة تصاميم البناء والعمليات.



استخدام برامج البيم في تحليل الظل و الشمس

7. استخدام البيم في التجديدات

يمكن استخدام برمجيات البيم بشكل فعال في مشاريع التجديد. يمكن أن تساعد أدوات بيم المصممين والمهندسين المعماريين على رؤية تأثير مختلف الخطط والمواد الجديدة على الصفات المستدامة لمبنى أقدم. إدارة وتتبع المعلومات هي واحدة من المزايا الرئيسية التي تقدمها البيم. ويمكن لكل عنصر أو عنصر من عناصر المبنى أن يحتوي على بيانات إضافية مرتبطة به ويمكن الوصول إليه بسهولة للمصممين والمقاولين ومديري المباني.

- **تحسين التصميم**

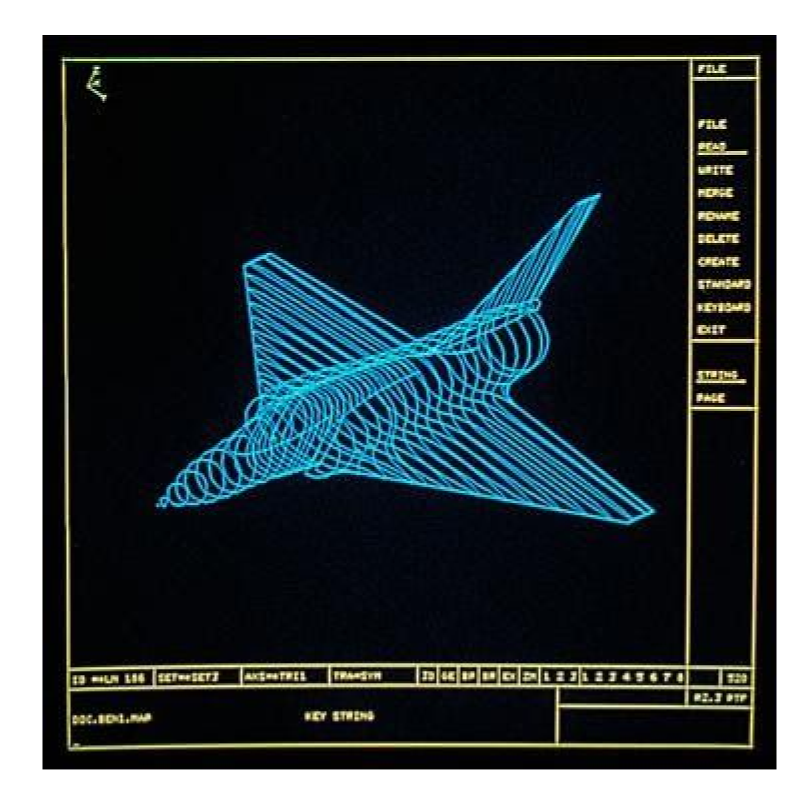
مع أدوات البيم، يمكن لفريق التصميم تطوير ودراسة بدائل تصميم متعددة من أجل تصور، وتحديد، وتحليل كيفية بناء مبنى قادر على تحقيق أهداف الاستدامة. يمكن تتبع خيارات مختلفة طوال عملية التصميم، مما يسمح للمهندسين المعماريين والمهندسين لجمع وإدخال المزيد من المعلومات من أجل اتخاذ القرارات المثلى. على سبيل المثال، يمكن أن تتطور المخططات النهارية مع تنفيذ خطط وأنظمة أخرى للبناء، أو عندما يتم تغيير الخطط، ويمكن للمصممين أن يروا كيف ستؤثر هذه التغييرات مع مستويات مختلفة من الاستدامة.
وتشمل الجوانب الرئيسية للتصميم التي يمكن نمذجتها وتقييمها ما يلي:

- **توجيه المبنى:** تحديد الاتجاه الذي يؤدي إلى أدنى تكاليف الطاقة.
- **بناء كتلة:** تحليل نموذج البناء وتحسين المغلف.
- **استخدام الطاقة:** تحليل احتياجات الطاقة وخيارات الطاقة المتجددة مثل الطاقة الشمسية.
- ضوء النهار.
- الصوتيات.

❖ ما تحديات تطبيق نمذجة معلومات المشروع ؟

- مقاومة التغيير : معرفة و تحليل العاملين و الاعتماد في البداية على المتحمسين للبيم و خطوة خطوة تتحول الشركة كلها للبيم
- عدم المعرفة بنمذجة معلومات البناء أو فوائده : من خلال متابعة بيم ارابيا سيكون لديك معرفة قوية بالبيم
- عدم وجود خبرات كافية تجيد العمل به : نعمل في بيم ارابيا علي مساعد المهندس العربي على النهوض بمستوى الخبرة العربية
- ارتفاع التكلفة الأولية للبرامج وتحديث الاجهزة :الدراسة الدقيقة لما تحتاج إليه ستوفر لك الكثير من المصاريف ، و دراسة العائد من المشاريع
- التطبيق الخطأ له أعطى فكرة سيئة عنه : نشر التطبيق الصحيح ومن خلال هذا الكتاب سنعرف أهم النقاط التي يجب عدم اهمالها
- مشاكل قانونية غير واضحة مثل (ملكية النموذج)
- غياب الدعم الحكومي والنظم الإدارية الملزمة باستخدام التقنية : هناك دفع للبيم من أعلى (الحكومة) و من اسفل (مثل الموردين) عند تبني البيم في الشركات ستتحول الدولة لتبني البيم و ان كان الأسرع الدفع من اعلى
- عدم وجود كودات تنظم منهجية العمل في سوق العمل : نعمل عليها في بيم ارابيا
- أن بعض القوى العاملة لديهم سنوات من الخبرة والمعرفة لا تقدر بثمن ولكن تفتقر إلى سهولة التكامل مع التكنولوجيا الرقمية في عملهم.

و لمعالجة هذه القصة يمكن دمج هذه الخبرة مع الموظفين الشباب الأصغر سناً للاستفادة من خبرة الكبار وحماس الشباب،على سبيل المثال فرانك جيري Frank Gehry ليس مبرمجا ولا يجيد البرامج الحديثة لكن شركته انتجت برنامجها الخاص بها www.gehrytechnologies.com



CATIA version 3, in 1988

- المالك لم يطلب استخدام BIM،لذلك لا يوجد دافع للتفكير في اعتماده في العمل

يمكن للشركة الاستثمار وعمل نموذج البيم للمشروع و تصديره للمالك كاد و pdf

- تكلفة برامج BIM و تكلفة تحديثاتها
- تكلفة الأجهزة المطلوبة مع مواصفات خاصة لتشغيل برنامج BIM
- تكلفة التدريب لبرامجBIM
- تكلفة توظيف متخصصين BIMو موظفين إضافيين
- الوقت لتطبيق BIM وتأثيرها السلبي على الإنتاجية الحالية
- الاستثمار غير واضح من تطبيقBIM
- نقص الخبراء في مجال BIM
- معايير BIMو البروتوكولات غير كافية
- الاعتقاد بأن التقنيات الموجودة كافية، ليست هناك حاجة لتطبيق BBM
- المشكلات المتعلقة بالتشغيل البيني بين برامج BIM
- ضعف التعليم و التدريب في الجامعات والمراكز الحكومية
- ضعف الجهود الحكومية لتنفيذ BIM

- الحاجة إلى إدارة البيانات المتطورة بمستوى تطور النموذج
- ضعف التعاون بين مختلف التخصصات
- التعرض للمخاطر المرتبطةبنموذجالملكيةالفكريةوتكلفةحقالمؤلفوالنشر
- الحاجة إلى تعديل في لوائح وأنظمة التصميم
- الحاجة لصياغة عقود BIM
- ضعف المعرفة بفوائد BIM
- ضعف المهارة بين المهندسين والصعوبة في تعلم برامجBIM
- عدم وجود كوادر و خبراء مؤهلين لتدريب برامج BIM
- الحاجة الى شبكة انترنت قوية وغير منقطعة لاستيعاب الكميات الهائلة من المعلومات
- المقاومة القوية للتغيير،وخاصة الأعمار الكبيرة،وتمسك المهندسين بالبرامج المألوفة لهم

❖ ما دور الحكومات في تطبيق البيم؟

من المؤكد أن للحكومات دور فعّال في تطبيق تقنية البيم، فلا بد لها من دعم الموضوع ووضع كود خاص ذو معايير مناسبة للدولة، ثم جعله إلزاميا على القطاعات العامة كما هو الحال في دول أروبا وأمريكا حاليا، فلذلك عظيم الأثر في توفير الكثير من التكاليف بجانب حل التعارضات المتلازمة لبناء أي مشروع جديد.

نشرت الحكومة البريطانية في مايو 2011م وثيقة تفيد بأن البيم شرط للمشاريع الممولة من الدولة بدءاً من عام 2016م، وتركز الوثيقة على تحسين المشتريات في المشاريع الممولة من القطاع العام في المملكة المتحدة التي تمثل 40% من جميع النفقات الرأسمالية. وتساعد على تبنيه مثل وجود تسامح أو مكافأة لمن يستخدم البيم في البناء، كالسماح بمساحة أكبر لبناء إضافي بنسبة 30-50% ، أو تخفيف الرسوم. وبعد هذا بسنوات تجعله إجباريا مع عدم الالتزام ببرنامج محدد من برامج البيم. والهدف ليس تطبيق البيم بل الاستفادة والتوفير وتعزيز الإنتاجية، فتقنية البيم مجرد وسيلة وليست هدفا بحد ذاتها.



وعلى صعيد المنطقة العربية، فقد أعلن حاكم دبي الشيخ محمد بن راشد آل مكتوم مشروع تحويل دبي إلى مدينة ذكية، بما يكفل إدارة كافة مرافق وخدمات المدينة عبر أنظمة إلكترونية ذكية ومترابطة وتوفير الإنترنت

عالي السرعة لكافة السكان في الأماكن العامة وتوزيع أجهزة استشعار في كل مكان لتوفير معلومات وخدمات حية تستهدف الانتقال لنوعية حياة جديدة لجميع سكان وزوار إمارة دبي.

وكان من ضمن استراتيجيات المدينة الذكية هو تطبيق نظام البيم انسجاما مع جهود بلدية دبي للارتقاء بمستوى الخدمات، وتقرر تطبيق نموذج البيم للأعمال المعمارية والإلكتروميكانيكية كمرحلة أولى على المباني التي يزيد ارتفاعها عن 40طابق، والمباني التي تزيد مساحتها عن 300ألف قدم مربع، والمباني التخصصية كالمستشفيات والجامعات، وكافة المباني المقدمة عن طريق فرع مكتب أجنبي.



بـلـديـة دبـي
DUBAI MUNICIPALITY

Ref: 812/02/02/1/1314482 18/11/2013

تعميم إلى جميع المكاتب الاستشارية وشركات المقاولات العاملة في إمارة دبي

تعميم رقم (196)

بشأن تطبيق نموذج ال (Building Information Modeling – BIM)

انسجاماً مع جهود بلدية دبي للارتقاء بمستوى الخدمات من خلال تطوير الأنظمة والقوانين لمواكبة أرقى المعايير العالمية، والاستغلال الأمثل للتقنيات الحديثة، وماشهدته صناعة البناء من تطور في مجالات التخطيط والتصميم والتنفيذ والتشغيل والادارة وصولاً الى مرحلة الهدم، والتقدم الهائل في البرامج الالكترونية المتخصصة في مجال انتاج وضبط وتنظيم العمل الهندسي، والنجاح الذي حققه تطبيق نموذج (Building Information Modeling – BIM) وامكانياته التي تمكن من تطوير أدوات ووسائل انتاج المبنى بطريقة تضمن تحسين مستوى الجودة والتنظيم والتواصل بين العاملين في كافة مراحل المشروع بالاضافة لتخفيض الوقت والكلفة وتوحيد المواصفات والمعايير الهندسية المطبقة وتسهيل اعداد جداول الكميات والبرامج المالية بدرجة عالية من الدقة، فقد تقرر تطبيق نموذج ال (BIM) للأعمال المعمارية والالكتروميكانيك (MEP) كمرحلة أولى على:

1- المباني التي يزيد ارتفاعها عن (40) طابق

2- المباني التي تزيد مساحتها عن (300 ألف قدم مربع).

3- المباني التخصصية كالمستشفيات والجامعات ومافي حكمها.

4- كافة المباني المقدمة عن طريق فرع مكتب أجنبي.

وذلك ابتداءاً من تاريخ 2014/1/1 ، على أن تكون المكاتب الاستشارية مسئولة قانوناً عن عملية التطبيق

آملين من الجميع التعاون لما فيه المصلحة العامة

المهندس / خالد محمد صالح

مدير إدارة المباني

بلدية دبي
DUBAI MUNICIPALITY

يمكنكم الاطلاع على كافة التعاميم على الموقع الإلكتروني لبلدية دبي www.dm.gov.ae الصفحة الرئيسية – اعمال البلدية – التخطيط والبناء – تعاميم البناء

EXPO 2020 إكسبو
دبي، الإمارات العربية المتحدة
DUBAI, UNITED ARAB EMIRATES
CANDIDATE CITY مدينة مرشحة

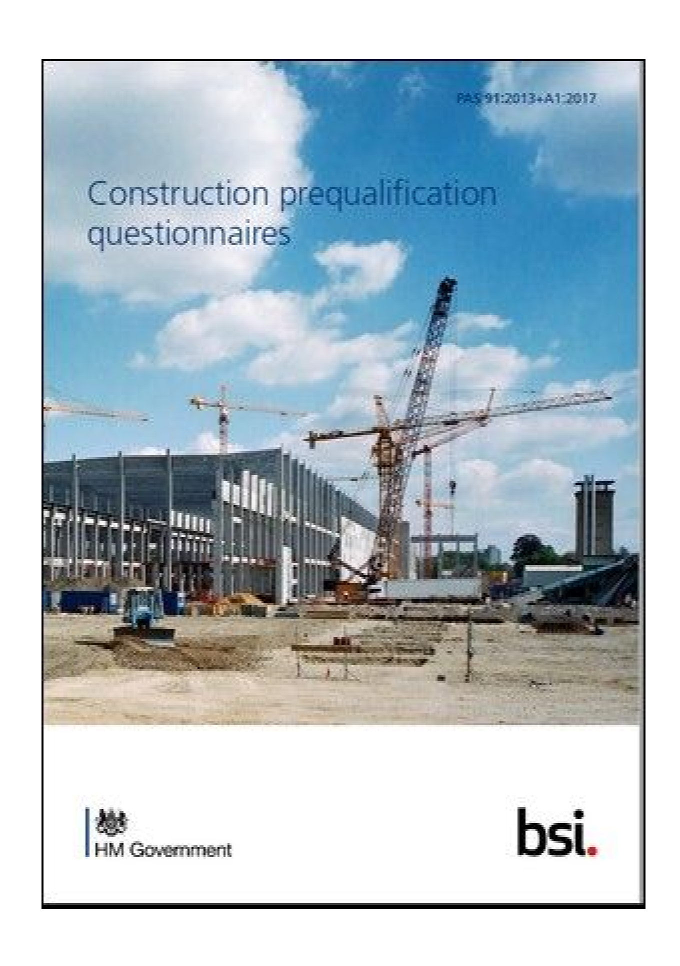
ص.ب.: 67 دبي، إ.ع.م. هاتف: 5555 221 4 971+ ، فاكس: 6666 224 4 971+
P.O.Box : 67 DUBAI, U.A.E. Tel.: +971 4 221 5555 , Fax: +971 4 224 6666
E-mail: info@dm.gov.ae, Website: www.dm.gov.ae

❖ ما علاقة البيم بالذكاء الاصطناعي ؟

- يمكن إضافة برامج إلى الكمبيوتر لكي يكون لديه القدرة على فهم ما نريد فعله وبالتالي يمكن أن يطبق النظريات التي نستخدمها في التصميم وأيضاً مراعاة اشتراطات الكود الخاص بكل دولة، أيضاً يمكن إدخال مشروع جاهز بهدف التأكد من تفاصيله وعدم وجود أخطاء فيه ومطابقته للكود .
- فمثلا نريد تقليل انبعاثات الكربون في مبنى ما، تبدأ البرامج الخاصة بهذا التخصص البحث عن بدائل وطرح اكثر من حل مع تقديم كل المعلومات المطلوبة وذلك يتم بسهولة لأن معلومات المشاريع السابقة المسجلة عليه موجودة على تلك البرامج بهدف تحسين الأداء وإيجاد عدد أكبر من الحلول الممكنة .
- يمكن أيضاً مقارنة أنواع المواد الخام مع بعضها لاختيار أفضلها سواء من حيث الجودة أو التكلفة أو الضرر بالبيئة .
- إمكانية تقسيم المناطق العمرانية الجديدة عن طريق إدخال المساحات السكنية المطلوبة والمصادر الخدمية المتوفرة والاشتراطات المطلوبة ثم يقوم البرنامج المختص بدراستها وإنتاج أكثر من مخطط كامل البيانات محدداً مميزات كل منهم وأفضلهم من حيث التكلفة، وصديق للبيئة، توفير الطاقة، سرعة في الإنشاء

ما هو PAS 91؟

شهدنا في السنوات الأخيرة زيادة كبيرة في عدد جهات التعاقد التي تصدر استبيانات موحدة للتأهيل المسبق (PQQs) في محاولة لتبسيط عملية تقديم العطاءات. ومع ذلك، يمكن القول إن قطاع الإنشاءات في المملكة المتحدة كان قبل المنحنى عندما قدم في عام 2010 المواصفات العامة المتاحة 91 - والمعروفة باسم PAS 91.



في جوهرها، PAS 91 هو استبيان موحد ينسق الأسئلة المختلفة المستخدمة من قبل المشترين لتقييم مدى ملاءمة الموردين لكل شيء من البناءات الجديدة، والترميم، والإصلاح والصيانة إلى الهدم والتحويلات.
والفكرة هي أنه باستخدام الأسئلة التي يعرفها المتعاقدون والمصممون ومقدمو الخدمات، يمكنهم الحصول على البيانات اللازمة لوضع إجابات معيارية معينة، مما يجعلها أقل استهلاكا للوقت.
في نهاية المطاف يجب أن نشجع المزيد من الشركات الصغيرة والمتوسطة على استخدامه.

حتى إذا لم تكن على دراية بـ PAS 91، فقد تكون قد أكملت بالفعل PQQ الذي كان مستندًا إليه، حيث أن الحكومة تنص على استخدام الاستبيان الخاص بها لجميع المشترين الحكوميين المركزيين وتوصي بأن يستخدم الآخرين، بما في ذلك القطاع الخاص، نفس الشكل.

وهذا يفيد المشترين في أنه يمكنهم إثبات أنهم يتبعون الحد الأدنى من المعايير الحكومية لمشتريات البناء - على الرغم من عدم وجود وسائل رسمية للحصول على الاعتماد - بالإضافة إلى توفير الوقت وتمكينهم من التركيز على مجالات المشروع الخاصة بعملية التأهيل المسبق .

كما يتم استخدام PAS 91 من خلال خدمات إدارة سلسلة التوريد و خدمات التوريد مثل Constructionline، والتي تقوم بتجميع وتقييم ومراقبة معلومات الشركة القياسية من خلال مجموعة أسئلة تتماشى مع المعيار. يمكن بعد ذلك مشاركة الردود مع المشترين الآخرين، وتجنب الحاجة إلى تكرار معلومات الشركة القياسية بشكل متكرر لكل مناقصات إنشاءات.

يتم تنظيم أسئلة PAS 91 في ثلاثة أجزاء :

- أسئلة إلزامية يجب أن يطرحها المشتري - باستخدام نفس الصيغة والترتيب - للمطالبة بالامتثال. هذه المعلومات العامة تناقش في مجالات مثل هيكل الشركة، وتفاصيل الاتصال، والبيانات المالية والصحة والسلامة، والتي صممت اعتمادا على ما إذا كنت المقاول أو مصمم أو مزود الخدمة.
- أسئلة الاختيارية التي تتناول قضايا مثل سياساتك بشأن تكافؤ الفرص والتنوع، وإدارة البيئة والجودة.

- وأخيرًا، هناك إطار لطلب مجموعة من الأسئلة الإضافية الخاصة بالمشروع لإنشاء قدرة مهنية أو فنية. لا ينبغي أن تكون هذه الأمور مرهقة، حيث أن النقطة الكاملة لـ PAS 91 هي تقليل الوقت الذي يقضيه الطرفان في PQQ.

الشيء الوحيد الجدير بالذكر هو أنه على الرغم من أن PAS 91 يوفر نسقًا ومجموعة أسئلة، إلا أنه لا يوفر معيارًا لما قد يكون استجابة مقبولة أو ملائمة. البحث عن المساعدة من كاتب عرض مهني هو أمر حكيم، لضمان استيفاء المعايير وتقديم استجابة عالية الجودة.

تم تطوير PAS 91 من قبل معهد المعايير البريطانية (BSI)، وتعيين مجموعة الأسئلة من قبل الحكومة وهو معيار موحَّد شائع للحد الأدنى لمشتريات البناء.

تم إدخال تحديثات على نظام PAS 91 في عام 2013 من خلال التشاور مع الهيئات المهنية والرابطات التجارية مثل الاتحاد الوطني للبنوك (NFB)، وجمعية المقاولين الكهربائيين (ECA)، ومجموعة المقاولين الهندسيين المتخصصين (SEC)، وخطط السلامة للمشتريات (SSIP).

في نهاية عام 2017، نشر BSI التعديل الذي طال انتظاره لاستبيان PAS 91. وتشمل التعديلات تغييرات طفيفة في نصوص بعض الأسئلة وإدراج أسئلة جديدة تغطي الأسباب الإلزامية للإقصاء والتشريعات المتعلقة بقانون الهجرة وقانون الحد الأدنى للأجور.

من خلال تقديم تنسيق PQQ قياسي، يهدف PAS 91 إلى:

- مساعدة الموردين على فهم المعلومات المطلوبة منهم في مرحلة التأهيل المسبق
- زيادة الاتساق بين مختلف استبيانات وقواعد البيانات السابقة للتأهيل
- مساعدة المشترين على تحديد المقاولين المؤهلين تأهيلا مناسبا
- ومع حاجة جميع مشتري القطاع العام إلى تأهيل موردي الإنشاءات، فإن ممارسات الشراء غير الفعالة يمكن أن تصل إلى تهدر كميات ضخمة من الوقت والمال الضائعين للمشترين والموردين على حد سواء.

يمكنك التحميل من

(http://shop.bsigroup.com/en/Navigate-by/PAS/PAS-91-2013/)

Table 4 – Core Question Module C4: Health and safety policy and capability *(continued)*

Q Ref.	Question	Example of the type of information in support of responses, which will be taken into account in assessment	YES	NO	Supplier's unique reference to relevant supporting information
C4-Q8	Do you check, review and where necessary improve your H&S performance?	Please provide evidence that your organization has in place and implements, an ongoing system for monitoring H&S procedures on an ongoing basis and for periodically reviewing and updating that system as necessary.			
C4-Q9	Do you have procedures in place to involve your staff/ workforce in the planning and implementation of H&S measures?	Please provide evidence that your organization has in place and implements a means of consulting with its staff/ workforce on H&S matters and show how staff/ workforce comments, including complaints are taken into account.			
C4-Q10	Do you routinely record and review accidents/ incidents and undertake follow-up action?	Please provide access to records of accident rates and frequency for all RIDDOR reportable **(see note 5 to this Table)**- events for at least the last three years. Demonstrate that your organization has in place a system for reviewing significant incidents, and recording action taken as a result including action taken in response to any enforcement.			
C4-Q11	Do you have arrangements for ensuring that your suppliers apply H&S measures to a standard appropriate to the activity for which they are being engaged?	You will be expected to demonstrate and provide evidence on request, that your organization has and implements, arrangements for ensuring that H&S performance throughout the whole of your organization's supply chain is appropriate to the work likely to be undertaken.			
C4-Q12	Do you operate a process of risk assessment capable of supporting safe methods of work and reliable project delivery where necessary?	You will be expected to demonstrate and provide evidence on request that your organization has in place and implements procedures for carrying out relevant risk assessments and for developing and implementing safe systems of work ('method statements'). You should be able to provide indicative examples. The identification and control of any significant occupational health (not just safety) issues should be prominent.			